

Nº 46

# Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo del Camarón en Nicaragua



Centro de Investigación de Ecosistema Acuáticos

2007



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



COASTAL RESOURCES CENTER  
*University of Rhode Island*



UNIVERSITY  
OF HAWAII  
**HILO**



**UCA**  
Universidad  
Centroamericana

# Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo del camarón en Nicaragua

2007

Agnes Saborío, María José Almanza, Juan Ramón Bravo

The Sustainable Coastal Communities and Ecosystems Program (SUCCESS)  
Una componente del Programa Global para el Manejo Integrado de Costas y  
Sistemas Dulces (IMCAFS)



Esta publicación está disponible electrónicamente en el website del Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island <http://www.crc.uri.edu>. Para más información contactar Centro de Recursos Costeros, Universidad de Rhode Island, Narragansett Bay Campus, South Ferry Road, Narragansett, Rhode Island 02882, USA. Tel: (401) 874-6224; Fax: (401) 874-6920; Email: [brian@crc.uri.edu](mailto:brian@crc.uri.edu)

Sitio Web del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos de la Universidad Centroamericana <http://www.cidea.edu.ni>. Para más información contactar Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, Universidad Centroamericana, Rotonda Rubén Darío 150 metros al Oeste; Apartado 69, Managua, Nicaragua. Tel: (505) 2783930; Fax: (505) 2781492; Email: [agnes@ns.uca.edu.ni](mailto:agnes@ns.uca.edu.ni)

Sitio Web del Centro de Recursos Costeros y Acuicultura del Pacífico de la Universidad de Hawai Hilo en <http://www.uhh.hawaii.edupacrc>. Para más información, contactar PACRC, Universidad de Hawai Hilo, HI 96720, USA. Tel: (808) 933-0707; Fax: (808) 933-0704; Email: [haws@aol.com](mailto:haws@aol.com). También está disponible en el website de la Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA) en [www.wiomsa.org](http://www.wiomsa.org).

Cita: Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos. Universidad Centroamericana (2007). ***Buenas Prácticas de Manejo en el cultivo del Camarón.*** Managua, Nicaragua. 27 páginas.

Declaratoria: Este documento ha sido posible gracias al apoyo de las personas americanas a través de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de Norteamérica (USAID). El contenido es responsabilidad del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos de la Universidad Centroamericana, Centro Acuicultura del Pacífico y Recursos Costeros de la Universidad de Hawai Hilo y el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island como parte del Programa Sustainable Coastal Communities and Ecosystems (SUCCESS). No refleja necesariamente el punto de vista del Gobierno de los Estados Unidos. Acuerdo Cooperativo No. EPP-A-00-04-00014-00.

Foto de la portada: Producto de la cosecha de camarón en la granja experimental UCA- CIDEA.

Crédito de foto de la portada: ©CIDEA/2006.

Crédito de fotos internas: ©Sahlman Seafoods y CAMANICA, S.A.

Revisión: Ph.D. Maria Haws y personal del Centro Acuacultura del Pacífico y Recursos Costeros de la Universidad de Hawai Hilo.

Diseño y Diagramación: Print Digital, S.A.

Impresión: Print Digital, S.A.



# INDICE

	No. de páginas
Agradecimientos.....	v
Prólogo.....	vi
Introducción.....	1
Características de las Buenas Prácticas de Manejo.....	5
Buenas Prácticas de Manejo de la camaricultura en Nicaragua.....	6
<i>A) Laboratorios de cría de larvas</i> .....	7
<i>B) Granjas camaroneras</i> .....	8
<i>b.1 Construcción y Medio Ambiente</i> .....	8
<i>b.2 Instalaciones</i> .....	10
<i>b.3 Equipos y Materiales</i> .....	10
<i>b.4 Calidad de Agua para el consumo humano e industrial</i> .....	11
<i>b.5 Insumos</i> .....	13
<i>b.6 Uso de químicos</i> .....	13
<i>b.7 Control de alimentos y aditivos</i> .....	13
<i>b.8 Control de fármacos</i> .....	14
<i>b.9 Control de contaminantes</i> .....	14
<i>b.10 Control de patógenos al camarón</i> .....	15
<i>b.11 Personal</i> .....	15
<i>b.12 Controles en la cosecha</i> .....	15
<i>b.13 Control de plagas</i> .....	17
<i>b.14 Transporte del producto</i> .....	17
<i>C) Plantas procesadoras</i> .....	18
Inocuidad del producto.....	19
Mantenimiento y trazabilidad de los registros y controles.....	20
Regulación y vigilancia gubernamental.....	21
Referencias.....	22

## Agradecimientos

Se agradece la cooperación del personal del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos de la Universidad Centroamericana que contribuyeron en la elaboración y revisión del manual.

Las siguientes personas contribuyeron en la preparación del manual:

MsC. Agnes Saborío

MsC. María José Almanza

Ing. Juan Ramón Bravo

La revisión del manual fue realizada por:

PhD. Maria Haws y personal del Centro Acuacultura del Pacífico y Recursos Costeros de la Universidad Hawai Hilo.

Se agradece al proyecto "Reducción de la vulnerabilidad de las familias pobres del Golfo de Fonseca (Nicaragua - Honduras - El Salvador / Oikos - Union Europea)" por el co-financiamiento en la edición del Manual Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo del Camarón en Nicaragua.

## Prólogo

En el año 2004, el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island fue beneficiado a través de la Agencia Internacional de los Estados Unidos para liderar un proyecto con un período de duración de cinco años titulado “Sustainable Coastal Communities and Ecosystems (SUCCESS)”. El programa está implementado en colaboración con la Universidad Hawai Hilo, Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA), EcoCostas y la Universidad Centroamericana. Otras partes son Conservation International, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund and the Sea Grant Network.

El objetivo general del programa SUCCESS es asistir a las comunidades costeras en países seleccionados en el este de África y Latinoamérica, mejorar su calidad de vida (salud, educación) y el ambiente físico a través de la promoción de formas de manejo justas y equitativas.

Trabajando hacia esta meta, el programa en Nicaragua está iniciando una serie de actividades con las comunidades costeras localizadas en el Occidente Pacífico del país, relacionadas con la acuicultura, manejo de ecosistemas y búsqueda de alternativas de subsistencia que contribuyan a disminuir la presión sobre aquellos recursos naturales fuertemente impactados.

El mayor porcentaje de la comunidad costera de Puerto Morazán está dedicada a actividades de pesca y cultivo del camarón, concentrándose la mayor producción de camarón a nivel de país en esa zona. De importancia relevante es la edición del presente manual que brinda información técnica sobre las Buenas Prácticas de Manejo en el cultivo del camarón, describe paso a paso los aspectos sociales, ambientales y de seguridad alimentaria ligados a las Buenas Prácticas, así como todos los requisitos necesarios para poder implementar las buenas prácticas de manejo en una granja camaronera.

El manual está dirigido a todos los productores de camarón del sector privado y cooperado, extensionistas que brindan asesoría técnica a los productores en la implementación de las buenas prácticas y agentes extensionistas que trabajan directamente con las comunidades costeras brindando el soporte técnico

requerido para la divulgación e implementación de la Buenas Prácticas de Manejo.

Comentarios y sugerencias son bienvenidas. Los autores, el Programa SUCCESS y el resto de las instituciones participantes consideran que el manual será utilizado en las regiones del país dedicadas a la actividad del cultivo del camarón.



## Introducción

Nicaragua fue uno de los últimos países en Centroamérica en iniciar la actividad del cultivo de camarón. En 1988 se realizó con el apoyo de FAO la primera aproximación evaluativa de los terrenos aptos para la actividad camaronera en la costa del Pacífico.

Los resultados del estudio indicaron un área aproximada de 39,250 hectáreas, de las cuales el 72% (28,150 hectáreas) se concentran en el Estero Real ubicado en el Golfo de Fonseca; el resto de áreas con potencial para la camaronicultura se distribuyen en terrenos cercanos a los esteros de Aserradores, Padre Ramos y Río Tamarindo, todos ellos localizados en la zona nor-occidental de la costa del Pacífico de Nicaragua. En el resto de la costa Pacífica existen áreas con potencial más pequeñas. Estas cifras fueron verificadas en un segundo estudio realizado en 1992 y en 1994 con el apoyo del Programa Regional para el Desarrollo de la Pesca (PRADEPESCA), financiado por la Unión Europea.

A inicios de 1998 existían 8,299 hectáreas en producción. Sin embargo, en octubre después de la tormenta tropical que azotó Nicaragua por los efectos del Huracán Mitch, el total de hectáreas en producción se redujo en un 25%, lo que equivale a la pérdida en área de producción de 2,108 hectáreas, en ese año (Saborío, 2005).

Desde esa época hasta el presente la industria camaronera ha continuado creciendo en extensión cultivada, Sin embargo, ha habido una disminución en la participación de pequeños productores y una tendencia a la concentración del área productiva en unos pocos grandes productores. Las razones de esto son diversas: el endeudamiento ocasionado por el huracán Mitch, la aparición de diversas enfermedades que exigen mayores niveles de tecnología y manejo, y los precios bajos de mercado.

En el 2005 habían 10,444 hectáreas en producción, correspondiendo el 55.5% (5,802 ha) de las tierras a empresas y el 44.5% (4,462 ha) a cooperativas. El 63.45% del área en producción es semi-intensiva, el 20,41% extensiva y 15% artesanal (Saborío, 2007).

La producción camaronera ha venido incrementándose anualmente a excepción del año 1998 a causa del huracán Mitch, desde una producción de 914,000 libras (415,000 kilos) en 1990 a 6,314,000 libras (7,415,454 kilos) en el año 2005 (Saborío, 2005 y Saborío, 2007).

En términos de productividad, la actividad ha mostrado una creciente eficiencia en términos de uso de insumos, rendimientos por área cultivada y gestión de riesgos. Durante el año 2005, el valor de las exportaciones generadas por la camaronicultura alcanzó \$35.65 millones de dólares, obteniéndose además una producción bruta de más de 19 millones de libras. En cuanto a movilidad y participación en los principales mercados, la industria nicaragüense ha logrado posicionar el 60% de sus exportaciones en mercados europeos, obteniendo de esta forma mejores precios y mayor reconocimiento de la calidad de su producto.

Sin embargo, ante los diferentes tratados de libre comercio ratificados por Nicaragua, aún la industria en general necesita realizar esfuerzos para certificar la calidad de sus productos y procesos, como instrumentos de evaluación de la conformidad ante las autoridades relacionadas al intercambio de productos entre distintos países.

En este sentido, la Comisión Presidencial de Competitividad, dependencia que promueve la competitividad de los sectores productivos en Nicaragua, ha sumado esfuerzos con la industria camaronera nicaragüense, para desarrollar un Código de Conducta para la Camaronicultura Responsable en Nicaragua, el cual será adoptado como un instrumento regulador. Así mismo, cada granja camaronera elaborará el Manual de Buenas Prácticas de Manejo, el cual será la guía de las actividades específicas que se desarrollan.

A medida que la acuicultura de camarón de Nicaragua continúe creciendo y presionando los recursos costeros, la sostenibilidad de la industria dependerá cada vez más del éxito que se logre en minimizar los impactos, maximizar los beneficios y mantener la base de recursos naturales que la hacen posible.

Esta sustentabilidad económica y ambiental puede ser alcanzada a través de

medidas sencillas y de bajo costo que minimicen el impacto potencial de esta actividad y así poder mantener nuestra base de recursos naturales.

Para el establecimiento de las regulaciones sobre Buenas Prácticas de Manejo éstas deben llevarse a cabo con un fundamento científico sólido. El objetivo de las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) en Nicaragua es: Aumentar la eficiencia, la eficacia y promover la producción del camarón, de forma que cumpla con los estándares internacionales ampliamente reconocidos en materia de calidad e inocuidad alimentaria, sostenibilidad ambiental y equidad social.

Las Buenas Prácticas de Manejo recomendadas están consideradas para cada una de las partes que componen la cadena de producción del camarón en Nicaragua: Cría larval, granjas camaroneras, cosecha, transporte, procesamiento.

En la Camaronicultura, como en cualquier otro tipo de actividad productiva, se presentan conflictos, tales como: Problemas de legalidad de la tierra y uso de tecnología inadecuada, incapacidad institucional, crecimiento desordenado de la actividad, regulación por diferentes organismos estatales.

### **Desarrollo de las Buenas Prácticas de Manejo en la Camaronicultura**

En el año 2000, en Tailandia se realizó la conferencia "*La Acuicultura en el Tercer Milenio*" auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y NACA. El resultado de esta conferencia fue la *Declaración y Estrategia de Bangkok para el Desarrollo de la Acuicultura Más Allá del Año 2000* (NACA y FAO, 2000; citado por Bolaños, 2004).

La declaración busca principalmente que la acuicultura siga contribuyendo significativamente a la disponibilidad de alimentos, seguridad alimentaria, desarrollo económico y mejoramiento de las condiciones de vida de los productores. El desarrollo de la acuicultura debe ser integral basado en prácticas que son ambiental y socialmente aceptadas.

El cultivo de camarón puede ser practicado de diversas formas y sistemas de cultivo. Las decisiones que afectan al ambiente y a la productividad son tomadas día a día por individuos con un rango amplio de capacidades técnicas; por lo que

los productores juegan un papel importante en la formulación e implementación de las mejores prácticas de manejo del cultivo (Haws et al. 2001b).

Por otra parte, la industria del cultivo de camarón no está aislada. Otras industrias que comparten la misma región geográfica donde se desarrolla la camaricultura también impactan el ambiente, por lo que el desarrollo de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) de todos los sectores es un paso necesario a seguir.

Las Buenas Prácticas de Manejo están integradas para vincular las actividades de cultivo del camarón con las actividades del procesamiento del producto. Establecen los controles apropiados requeridos durante la cría del camarón, crecimiento en los estanques, procesamiento, distribución y almacenamiento.

Uno de los primeros pasos que dio la industria camaronera para alcanzar un desarrollo sostenible fue el de formar la Alianza Global para la Acuicultura (Global Aquaculture Alliance, GAA). Esta organización fue creada para representar los intereses del sector acuícola ante los diferentes foros internacionales y al mismo tiempo poder promover una mayor cultura de desarrollo sostenible dentro de la industria.

La Alianza Global para la Acuicultura ha desarrollado un Código de Prácticas Responsable para el Cultivo de Camarón (Boyd, 1999; GAA, 2004; citado por Bolaños, 2004). El código está basado en el Artículo 9 del Código de Pesca Responsable de la FAO (FAO, 1995; citado por Bolaños, 2004) y permite a los productores de camarón trabajar en un marco ambiental y socialmente responsable, además contempla la seguridad alimentaria y el seguimiento de la producción.

Entre los temas mencionados en el código están: La tenencia de la tierra, cumplimiento con las regulaciones nacionales e internacionales, relaciones comunales y laborales, conservación de los manglares, manejo de efluentes y sedimentos, conservación de suelos y agua, fuentes de postlarvas, manejo de medicinas y químicos, cosecha y transporte (Naturland, 2002).

En un principio la GAA empezó a desarrollar un sistema de certificación que contemplaba el otorgamiento y reconocimiento de una “etiqueta ecológica”



como mecanismo de validación para aquellas empresas que estuvieran produciendo de una manera responsable y amigable con el ambiente a través de la implementación de Buenas Prácticas de Manejo, pero por razones de costos, complejidad y legalidad no se siguió con la idea (GAA, 2004 citado por Bolaños, 2004).

### **Características de las Buenas Prácticas de Manejo**

1. El grado de especificidad en la aplicación de estas recomendaciones estará determinado por el grado de desarrollo técnico alcanzado por la industria.
2. Las Buenas Prácticas de Manejo están orientadas a guiar y no a restringir arbitrariamente a los productores.
3. Las Buenas Prácticas de Manejo requieren un alto grado de flexibilidad y buen juicio por parte de los técnicos y productores, quienes tienen que reaccionar a constantes cambios ambientales, económicos, y condiciones sociales.
4. Son de fácil comprensión y aplicación, en este caso sobre todas las actividades vinculadas a la industria de la camaricultura en cada una de sus etapas, son aspectos que incluyen de forma sencilla la implementación de mecanismos de mejora continua en cada sector, así como la aplicación de las mejores tecnologías disponibles como una orientación muy general y sencilla, al igual que promueve la aplicación y cumplimiento de las normativas ambientales y la responsabilidad empresarial técnica, social y ambiental de cada sector de la industria.

La utilidad y efectividad de las BPM yace en la naturaleza voluntaria de la implementación de las mismas por parte de los productores de camarón y demás actores en la industria (Haws et al. 2001b).

La aplicación de las Buenas Prácticas de Manejo permite:

- Identificar posibles impactos sobre el ambiente causados por el hombre.
- Disponer de estándares que permitan monitorear los cambios permisibles en las diferentes variables sin causar un efecto adverso en el ambiente.

- Gestiones ambientales basadas en la tecnología.
- Identificar y monitorear indicadores que permitan establecer si las variables están dentro de los rangos permitidos.
- Incluir el manejo de los desechos en la prevención, tratamiento y disposición de éstos.

## **Buenas Prácticas de Manejo en Nicaragua**

En el año 2006, fue aprobado por parte del gobierno de Nicaragua el Plan de Manejo del Estero Real. En el plan de manejo quedó establecido el compromiso de la industria camaronera y del gobierno en elaborar el Código de Buenas Prácticas de Manejo que regularía el cultivo del camarón en la cuenca del Estero Real, lugar donde se concentra más del 80% de la granjas dedicadas al cultivo del camarón.

En abril del año 2007, se elaboró el Código de Buenas Prácticas con la Asesoría de la empresa consultora Aquaculture Certification Council, INC; en coordinación con la Comisión de Competitividad, MARENA, MAGFOR, MINSA, ANDA y Universidades. Siendo hasta en el mes de junio que éste fue oficialmente aprobado por el gobierno.

## **Buenas Prácticas de Manejo de la camaronicultura en Nicaragua**

Las Buenas Prácticas de Manejo consideran la sanidad e inocuidad de alimentos, los derechos humanos, los derechos del trabajador y la protección del medioambiente.

Cada granja camaronera, laboratorio de larva y planta procesadora desarrollará un plan operativo y un plan de monitoreo basado en las Buenas Prácticas de Manejo. El implementar un buen sistema de recopilación y control de datos e información es crucial, si se desea dar un seguimiento y un análisis objetivo de los resultados de la implementación de las Buenas Prácticas.

De acuerdo a lo establecido en el Código de Conducta Técnico, Social y Ambiental Responsable para la Camaronicultura de Nicaragua, las Buenas Prácticas de Manejo son recomendadas para cada una de las partes de

la cadena de producción del camarón, considerándose los aspectos de sanidad e inocuidad de alimentos, derechos humanos, derechos del trabajador y protección del medio ambiente.

### ***A) Laboratorios de cría de larvas***

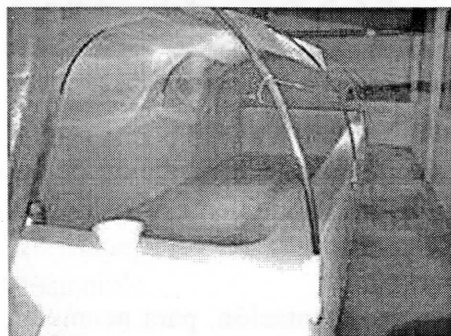
Para producir postlarvas de alta calidad y libres de enfermedades, se requieren mayores niveles de higiene, bioseguridad, control y manejo del proceso. Las siguientes prácticas de manejo, son recomendadas para reducir el riesgo de las enfermedades y para aumentar la viabilidad de las postlarvas de laboratorio, asegurando la trazabilidad del proceso:

1. Los reproductores deben ser aislados y sujetos a pruebas oficiales para detectar los agentes patógenos causales de las enfermedades enlistadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), particularmente para el virus Mancha Blanca (WSSV) y otros patógenos. Reproductores portadores de WSSV deben ser destruidos y tratados acorde con lo establecido en la Ley No. 291 Ley de Salud



*Fotografía 1, Laboratorio de larvas*

Animal y Sanidad Vegetal y su reglamento y a la NTON 11 003-01.



*Fotografía 2, Laboratorio de larvas*

2. Las post-larvas deben ser certificadas oficialmente por la Autoridad Competente sanitaria libre de los agentes patógenos causales de enfermedades de la Mancha Blanca, Síndrome de Taura y Cabeza Amarilla.

3. Utilizar los productos químicos, drogas, soluciones desinfectantes, internacionalmente aprobados para uso en

acuacultura del camarón y debidamente registrado por la Autoridad Competente sanitaria del país (DGPSA-MAGFOR).

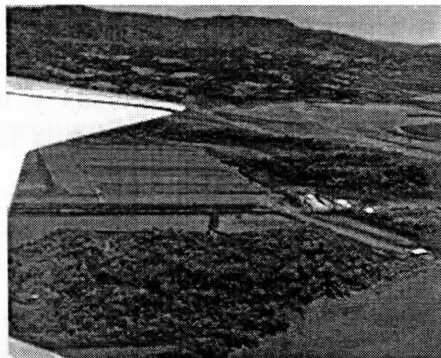
4. Usar en las granjas reproductores seleccionados.
5. Instalar sistema de pediluvio para la desinfección de vehículos, calzado del personal que ingresa al establecimiento acuícola.
6. Instalar sistema de dispensadores para la desinfección de manos del personal.
7. No liberar directamente el agua utilizada en el transporte de la importación de larvas, sin antes ser tratada con una solución de yodo a razón de 10 ppm y dejarla por un período de 5 horas aproximadamente.
8. Realizar análisis de PCR para las enfermedades de declaración obligatoria por la OIE, mediante la toma de muestra oficial al lote de *Artemia* y *Poliquetos* por considerarse vectores de los patógenos.

### ***B) Granjas camaroneras***

Las Buenas prácticas acuícolas en el cultivo del camarón están dirigidas a producir un producto inocuo (higiénico) y los procedimientos inician desde la producción y desinfección de estanques hasta la cosecha.

#### ***b.1 Construcción y Medio Ambiente***

1. El porcentaje de recambio de agua se debe mantener a un mínimo y de acuerdo a los resultados de la medición de los parámetros físico-químicos, para no afectar el medio ambiente y reducir el estrés en el camarón.
2. Utilizar sedimentadores en áreas de mucha sedimentación, para acumular, almacenar y tratar el sedimento.



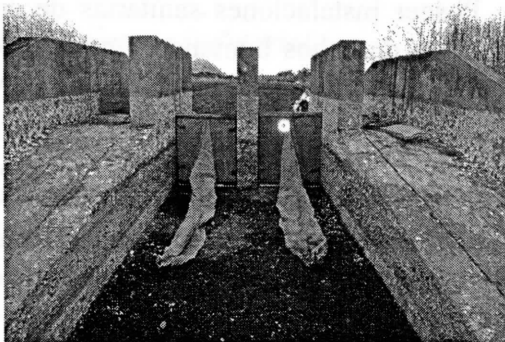
*Fotografía 3, Foto aérea de una granja camaronera, Estero Real, Nicaragua.*



3. En lo posible, los diques o los muros deben ser compactados para prevenir la filtración. Los diques deben ser nivelados y deben tener por lo menos un metro de ancho en la superficie superior o corona del muro y tener taludes internos y externos con una pendiente de por lo menos 2 a 1%, horizontal y vertical.

4. Los estanques y sus fondos deben estar compactados, libres de vegetación y materia orgánica excesiva, lisos, sin agujeros o fosas e inclinados hacia la salida (donde se drenan los estanques).

5. Las compuertas de entrada y salida deben tener filtros (mallas) adecuados para filtrar todos los competidores, depredadores y organismos que pueden ser vectores de enfermedades.



*Fotografía 4, Compuertas de entrada de agua en una Granja camaronera.*

6. Las post-larvas deben ser aclimatadas antes de ser sembradas en los estanques.

7. El alimento suplementario debe manejarse y controlarse de manera que limite la alimentación excesiva, para mejorar el factor de conversión del alimento y reducir al mínimo la contaminación del ambiente en los alrededores de la camaronera.

8. El manejo de la salud del camarón debe enfocarse en la prevención de las enfermedades y la reducción del estrés en vez de tratamientos químicos.

9. La calidad del agua de las descargas se debe monitorear y debe conformarse con los estándares de Nicaragua e internacionales.

10. Manejar los desechos sólidos de manera responsable y que sea ambientalmente sostenible.

11. No usar abonos naturales de procedencia humana o animal.

12. El agua salada no se debe descargar ni en tierras agrícolas, lagunas o ríos de agua dulce.

### ***b.2 Instalaciones***

1. Poseer instalaciones sanitarias de sistema abonera con aplicación de cal para los desechos humanos y cumplir con los requisitos establecidos por la Organización Mundial para la Salud (OMS)

2. Poseer vivienda para los trabajadores, adecuadas sanitariamente.

3. El área destinada para almacenamiento de alimentos debe estar protegida con sistema de mallas para evitar la entrada de plagas y roedores.

4. No utilizar fertilizantes de origen animal para minimizar riesgos de contaminación por agentes patógenos, (*Salmonella*, *Vibrio*, *Pseudomonas*, *E.coli*, etc.).

5. Evitar la presencia de animales de corral (aves, cerdos, ganado, patos, gansos, etc.) en áreas aledañas a los estanques de cultivo.

6. Remover, quemar o colocar en rellenos sanitario los desechos sólidos.

7. Mantener el área circundante del establecimiento acuícola libre de basura, estiércol de animales y otros posibles contaminantes.

8. Los estanques deberán estar debidamente rotulados, de tal manera que permita la rastreabilidad.

### ***b.3 Equipos y Materiales***

1. Garantizar que los equipos y materiales empleados en la cosecha sean de un material fácil de lavar para la buena desinfección.

2. Controlar que los bins a utilizar en la cosecha estén limpios y hayan sido debidamente desinfectados con cloro.

3. Desinfectar todos los utensilios, equipos e insumos de cosecha con cloro a razón de 150-180 ppm.
4. Colocar y almacenar adecuadamente los equipos y materiales debidamente lavados y desinfectados en un área seca y segura.

#### ***b.4 Calidad de Agua para el consumo humano e industrial***

1. Clorinar el agua de pozo para el personal de la granja.
2. De ser necesario, clorinar el agua utilizada en la cosecha proveniente del estanque a razón de 10 ppm.
3. Registrar en formatos la aplicación del cloro.

Es indispensable la implementación de monitoreos tanto dentro como fuera de la granja camaronera para determinar si la implementación de las Buenas Prácticas de Manejo están dando resultado, para ello, se deben tomar en cuenta algunos lineamientos como los descritos en la siguiente tabla:



*Fotografía No. 5, estanque de granja Camaronera*

**Tabla 1.** Lineamientos para programas de monitoreo de calidad de agua para efluentes de producciones de camarón y aguas costeras. Modificado por el Consejo Ambiental y de Conservación de Australia y Nueva Zelanda, 1992 (Boyd y Green, 2002; citado por Bolaños, 2004).

Variable	Razones para medir	Lineamientos para proteger ecosistemas acuáticos
Temperatura del agua	Tiene influencia determinante sobre los procesos químicos y biológicos.	Cambio menor de 2°C.
Oxígeno disuelto	Esencial para la vida acuática aeróbica.	No menor de 5 a 6 mg/l.
pH	Influencia procesos químicos y biológicos.	6.0 a 9.0

Nitrógeno amoniacal total	Nutriente de plantas y toxina potencial; indicador de contaminación.	No debe exceder 3 mg/l en los efluentes.
Nitrógeno de nitrato	Toxina potencial.	No debe exceder 0.005mg/l en aguas costeras.
Fósforo total	Fuente de fósforo inorgánico para las plantas.	Concentraciones de 0.001 a 0.1 mg/l en aguas costeras pueden causar brotes de plancton.
Nitrógeno total	Fuente de nitrógeno inorgánico disuelto para las plantas.	Concentraciones de 0.1 a 0.75 mg/l en aguas costeras pueden causar brotes de plancton. No debe exceder 10.0 mg/l en los efluentes.
Clorofila <i>a</i>	Indicador de abundancia de fitoplancton y nivel de eutrofización.	Concentraciones mayores que 1 a 10 µg/l indican eutrofización en aguas costeras.
Total de sólidos en suspensión	Indicador de partículas de tierra suspendidas o de material orgánica suspendida.	No debe cambiar más del 10% de la media de temporada en aguas costeras.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Indicador de contaminación orgánica.	No debe deprimir las concentraciones de oxígeno disuelto a menos de 5 ó 6 mg/l.
Salinidad	Puede provocar salinización.	No debe subir más de 0.5 ppt en agua dulce. No hay límite recomendado para aguas de mar o salobres.
Visibilidad del disco Secchi	Índice de claridad y turbidez del agua.	No debe cambiar más de 10% de la media de temporada en aguas costeras.



### ***b.5 Insumos***

1. Mantener la identificación de la fuente de agua y del sistema de drenaje.
2. Mantener actualizada la lista de los proveedores en lo referente a la semilla, alimentos, productos químicos utilizados.
3. Controlar la “semilla” (Post-larvas) y el alimento libre de sustancias prohibidas (cloranfenicol, nitrofuranos).

### ***b.6 Uso de químicos***

1. Aplicar el producto químico de acuerdo a sus indicaciones técnicas.
2. Usar antibióticos, con un previo antibiograma con la finalidad de aplicar un producto de mayor eficacia y evitar la resistencia en el medio.
3. Utilizar preferiblemente un solo antibiótico en el tratamiento de enfermedades de origen bacteriano, tomar en cuenta el tiempo de eliminación, se recomienda un período de eliminación del producto de 7 a 10 días aproximadamente después de su aplicación.
4. Almacenar y etiquetar adecuadamente los productos químicos de acuerdo al producto y su nivel de toxicidad. Registrar en formatos la aplicación de productos químicos en el estanque.

### ***b.7 Control de alimentos y aditivos***

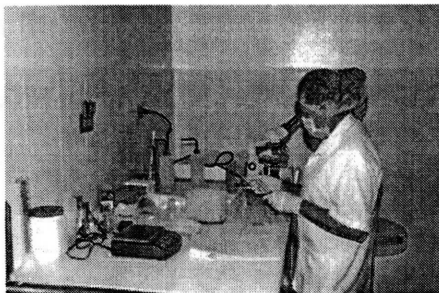
1. Almacenar el alimento en áreas frescas, secas, sobre polines, separados de la pared aproximadamente a 20 cm, para prevenir el crecimiento de hongos, por lo consiguiente la presencia de aflotoxina en el alimento.
2. Evitar el contacto del alimento con productos químicos como plaguicidas e hidrocarburos, delimitar las áreas de almacenamiento en cada caso. Rotular y separar del alimento del camarón los productos químicos tóxicos y los productos

que tengan contacto con el camarón (cal, cloro, meta bisulfito, etc.).

3. Usar alimento medicado solamente en caso de enfermedades de origen bacteriano y que sean autorizados en el país.

4. Realizar análisis de cloranfenicol al alimento procesado importado para la detección de la sustancia y certificar lotes libre del mismo.

5. Mantener un sistema de registro mediante bitácora en la aplicación de alimento medicado, uso, dosificación, tiempo de eliminación, almacenaje, justificación.



*Fotografía No. 6, análisis de laboratorio*

### ***b.8 Control de fármacos***

1. Mantener actualizada la lista de fármacos utilizados, registrados y autorizados oficialmente en el país, su uso, aplicación y dosificación.

2. Utilizar solamente fármacos aprobados por regulaciones nacionales e internacionales para su uso en la camaronicultura.

3. Controlar mediante un programa de residuos, el uso y aplicación de fármacos.

4. Mantener un sistema de verificación de fármacos prohibidos.

5. Cumplir con el Plan Nacional de Residuos biológicos y drogas veterinarias incluyendo el cloranfenicol.

### ***b.9 Control de contaminantes***

1. Monitorear a través de un Programa de control, los contaminantes posibles (metales pesados como Mercurio, Plomo, Cadmio, Arsénico, Cromo).

### ***b.10 Control de patógenos al camarón***

1. Realizar análisis oficial de PCR para las enfermedades de declaración obligatoria por la OIE.
2. Sembrar semilla certificada, libre de las enfermedades de declaración obligatoria por la OIE.
3. Informar a la Autoridad Sanitaria en caso de presencia de alta mortalidad.
4. Retirar y eliminar los camarones muertos aglutinados en las orillas del estanque.
5. Cumplir estrictamente con la NTON 11003-01 "Norma Técnica para la importación y movilización de organismos acuáticos en el territorio nacional.

### ***b.11 Personal***

1. No permitir personas con indicios clínicos de enfermedades infectocontagiosas o con heridas a las labores de cosecha.
2. Facilitar medios de desinfección para el calzado, se recomienda sistema de pediluvios con soluciones de yodo. Facilitar medios de desinfección de manos al personal que labora durante la etapa de cosecha, se recomienda el uso de jabón yodado con efecto de desinfectante y antibactericida.
3. Hacer uso de vestimenta adecuada (botas, gabachas).
4. Controlar la salud de los empleados mediante certificado de salud con respecto a las enfermedades infectocontagiosas (Salmonelosis, Colibacilosis, Cólera, etc.), se recomienda renovar cada seis meses.

### ***b.12 Controles en la cosecha***

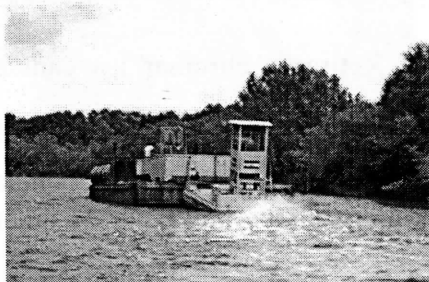
1. El camarón será lavado y enfriado continuamente durante la cosecha. El

camarón cosechado debe ir directamente a la planta procesadora.

2. El camarón debe ser cosechado y transportado de manera que se asegure la temperatura del tejido del camarón, no se levantará entre la cosecha y la entrega a la planta procesadora.

3. Los equipos y los envases usados para cosechar y transportar el camarón deben estar limpios para prevenir la contaminación del camarón.

4. Los camarones de estanques diferentes serán identificados por escrito y mantenidos separados como tal hasta la entrega a la planta procesadora. En el caso de cosechas múltiples, la cosecha de un estanque debe ser mantenida separada de otros estanques.



*Fotografía No. 7, Transporte del camarón cosechado hacia planta de proceso.*

5. El camarón cosechado debe recibir un número de lote único que servirá para remontar a los expedientes de la producción correspondiente.

6. Se deben utilizar envases lavables que puedan ser desinfectados para todas las funciones de cosecha y transporte.

7. Controlar que el agua utilizada en los procedimientos de cosecha sea agua potable, acorde con los estándares internacionales establecidos por FAO/WHO.

8. Controlar que el hielo utilizado en el producto haya sido elaborado con agua potable y que no presente ninguna alteración en sus propiedades físicas.

9. Registrar en formatos el cloro residual en producto cosechado, se recomienda 10 ppm de cloro libre en producto final.

10. Registrar en formatos el parámetro de temperatura del producto cosechado.

11. Realizar análisis microbiológico al agua y producto dirigidos a la detección de bacterias patógenas (Vibrio, Salmonella, E. Coli, etc.).
12. Realizar al producto cosechado análisis oficial de residuos biológicos, dirigido a la presencia de plaguicidas (organoclorinados, órgano fosforados) y drogas veterinarias incluyendo el cloranfenicol.
13. Realizar al producto cosechado análisis oficial de cloranfenicol, nitrofurazonas, dirigidos a la detección de estas sustancias prohibidas y certificar lotes libres del mismo.
14. Cumplir estrictamente con el Plan Nacional de Residuos en productos de Acuicultura.

### ***b.13 Control de plagas***

1. Implementar un programa de control de plagas (insectos, ratas, cucarachas, moscas, etc.) en la bodega de alimento concentrado y cocina.
2. Realizar monitoreo y registro del control de plagas.
3. Colocar debidamente los cebos, trampas, considerando la manera de desplazamiento del roedor, para lograr una mayor eficacia del producto.
4. Mantener un sistema de aplicación rotativo en el uso del producto.
5. Utilizar productos autorizados y registrados en el país.
6. Para el control de animales silvestres como aves, peces, moluscos, otros, no se debe utilizar métodos, herramientas u objetos que atenten con la vida de estos.

### ***b.14 Transporte del producto***

Garantizar un transporte seguro antes de la cosecha, utilizar vehículos aislados cubiertos cuando están disponibles.

1. Para cada estanque cosechado, los datos siguientes deben ser registrados: número y fecha del estanque cosechado, área del estanque y fecha de la siembra, número de post-larvas sembradas, fuente de las post-larvas, antibiótico y drogas usados, herbicidas, alguicidas y pesticidas usados, tipo de alimento usado y porcentaje de proteína, tipo y cantidad de fertilizante usado, nombre de la planta procesadora usada para el proceso.



*Fotografía No. 8, Cosecha y transporte de camarón.*

2. Realizar un buen enhielado del producto cosechado.
3. Registrar en formatos de cosecha la aplicación de meta bisulfito en el producto cosechado.
4. El producto cosechado enhielado debe ser enviado lo más pronto posible a la planta de procesamiento. El producto debe ser supervisado para evitar la contaminación química provocada por generadores, camiones, etc., utilizados durante la cosecha.
5. Los envases asignados para transportar el camarón de la Granja a la Planta de procesamiento no deben tener contacto con el suelo.

### ***C) Plantas procesadoras***

Las Plantas Procesadoras deben conformarse con estándares y principios de HACCP para asegurar que se reducen al mínimo los peligros microbiológicos, químicos y físicos que previenen problemas de inocuidad alimenticia.

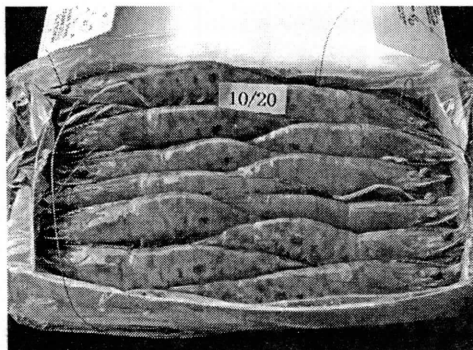
1. Procesar y congelar puntualmente el producto tan pronto como sea posible.
2. Todos los químicos de limpieza, sanitizantes, desinfectantes, etc. deben ser internacionalmente aprobados para el uso en plantas procesadoras de camarón,



utilizado en la manera prescrita y para el propósito señalado.

3. El agua de la descarga debe ser tratada y cumplir con los estándares internacionales antes de descargarse al medio ambiente.

4. Los desechos sólidos, incluyendo las cabezas del camarón, se deben disponer de una manera aprobada y ambientalmente sostenible.



*Fotografía No. 9, Producto a exportar*

5. Disponer de equipos y suministros de primeros auxilios para emergencias dentro de la planta procesadora y el personal de la planta debe ser entrenado para su uso.

### **Inocuidad del producto**

La seguridad del producto tiene que ser monitoreada en todas las fases de producción incluyendo laboratorio de larvas, granja camaronera, alimentación y manejo del cultivo y planta procesadora. Para garantizar la inocuidad del producto se debe considerar:

1. La presencia de antibióticos prohibidos o niveles excesivos de otros antibióticos en muestras del tejido del producto, así como los residuos de pesticidas y metales pesados.

2. Peligro debido a la contaminación con niveles excesivos de aditivos al alimento y hormonas.

3. Peligros químicos, incluye herbicidas tóxicas, pesticidas y otros químicos, así mismo combustibles y toda contaminación química.

4. Peligros biológicos asociados con el crecimiento de patógenos, incluyendo Salmonella, E. Coli, Vibrio Colera, Vibrio Parahaemolyticus, y toxinas naturales

como *Staphylococcus Aureus* y Aflatoxina en los alimentos balanceados.

5. Peligros físicos como abuso de temperatura durante la cosecha, procesamiento y transporte.

6. Peligro debido a la presencia de sulfitos en producto, tratado en cosecha o procesamiento.

7. Producto adulterado debido al abuso de temperatura en cosecha, procesamiento y transporte.

8. Peligro debido al etiquetado incorrecto del producto.

9. Contaminación biológica debido a la presencia de abonos animales no tratados.

10. Contaminación debido al contacto con aguas servidas.

11. Peligros debido al almacenamiento incorrecto de productos, sean procesados o no procesados.

12. Contaminación de los útiles y suministros en el procesamiento, debido al almacenamiento incorrecto.

Otros peligros a la seguridad alimenticia como: Hielo contaminado, presencia de plagas en las áreas de procesamiento.

### **Mantenimiento y trazabilidad de los registros y controles**

El llevar registros detallados de las medidas de manejo ejecutadas en los laboratorios de larvas, granjas camaroneras y plantas procesadoras de camarón, hace posible la identificación de aquellas actividades que derivan en resultados positivos en términos productivos, así como el seguimiento de la trazabilidad y la detección de aquellas acciones que pueden afectar de manera negativa.

Para el mantenimiento y trazabilidad de los registros se sugiere:

1. Todos los productos cosechados deben ser identificados con el número de lote, de forma que pueda ser rastreado a lo largo de la cadena de custodia hasta la venta minorista en el mercado.
2. Para la verificación de la seguridad del producto, se requiere la toma y análisis de muestras Oficial acorde con el Plan Nacional de Residuos Biológicos y Drogas veterinarias, incluyendo el cloranfenicol en la granja antes de la cosecha (al menos 8 días de antelación) y en el producto elaborado listo para enviarlo al mercado.
3. Los resultados Oficiales extendido por la Autoridad Competente Sanitaria de muestreos y verificación tienen que ser documentados; los registros tienen que ser conservados por un período determinado, no menor de 6 meses.
4. Las plantas procesadoras tienen que establecer y mantener un programa de trazabilidad para asegurar la identidad del producto.

### **Regulación y vigilancia gubernamental**

La camaronicultura, como otras formas de desarrollo costero, debe ser desarrollada dentro bajo el marco de un plan integral del manejo de la zona costera. Para ello, el gobierno deberá desarrollar y mantener políticas exigentes sobre el desarrollo y manejo de la camaronicultura con la meta de fomentar una camaronicultura sostenible.

## Referencias

Bolaños, M. A. 2004. *Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo del Camarón Cultivado*. Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) PROARCA. 38 páginas.

CPC, MARENA; et al. Mayo 2007. *Código de conducta técnico, social y ambiental responsable para la camaronicultura de Nicaragua*. 64 páginas.

Haws, M.C., Boyd, C.E. editores. 2001a. *Métodos para mejorar la camaronicultura en Centroamérica*. Universidad Centroamérica (UCA). Managua, Nicaragua. 296 páginas.

Haws, M.C., Boyd, C.E., Green, B.W. 2001b. *Buenas prácticas de manejo en el cultivo de camarón en Honduras. Una guía para incrementar la eficiencia y reducir los impactos ambientales de acuicultura del camarón*. Coastal Resources Center, University of Rhode Island. Rhode Island. 96 páginas.

Ley General de Pesca y Acuicultura de Nicaragua Ley 489 y su reglamento.

Naturland. 2002. *Naturland Standards for Organic Aquaculture*. Naturland, Germany. 20 páginas.

Normativa Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 2006).

Saborío, A. 2005. *Buenas Prácticas de Manejo*. Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos. Universidad Centroamericana, Conferencia Red Vannamei, CYTED. Managua, Nicaragua. 60 páginas.

Saborío, A. 2007. *Estrategia Nacional del sector Acuícola de Nicaragua I Fase, Diagnóstico del Sector*. Managua, Nicaragua. 84 páginas.



**UCA**  
Universidad  
Centroamericana

**Para adquirir copias adicionales de éste documento escribir a:**  
**Centro de Investigación de Ecosistema Acuáticos (CIDEA)**

**Universidad Centroamericana (UCA)**

**Apartado: 69, Managua, Nicaragua.**

**Teléfono: (505) 278 3930 • Fax: (505) 278 1492**

**e-mail: [cidea@ns.uca.edu.ni](mailto:cidea@ns.uca.edu.ni)**

**[www.cidea.edu.ni](http://www.cidea.edu.ni)**

**[www.uca.edu.ni](http://www.uca.edu.ni)**